|  |
| --- |
| ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ****ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА**УТВЕРЖДАЮПроректорпо учебно-методической работе\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н.Большаков«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.**ПРОГРАММА** **Б3.Б.01 (Г) ПОДГОТОВКА И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**Направление подготовки **44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**Направленность (профиль) **– «Информатика и математика»**(год начала подготовки - 2022)Санкт-Петербург2022 |

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Государственный экзамен по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль Информатика и математика) имеет целью произвести оценку освоения комплекса учебных дисциплин, определяющих формирование следующего перечня универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: УК-1; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; а также оценить профессиональные умения и навыки практического применения полученных теоретических знаний в конкретной ситуации. Государственный экзамен носит комплексный междисциплинарный характер и охватывает ключевые вопросы по дисциплинам, изученным обучающимся за период обучения.

Задачи государственного экзамена:

- оценка уровня освоения учебных дисциплин, определяющих компетенции выпускника;

- определение соответствия подготовки выпускника квалификационным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта.

На экзамене обучающийся должен продемонстрировать знания фундаментальных и прикладных вопросов математики и информатики, а также умения и навыки построения методической системы обучения математике и информатике.

Государственный экзамен проводится по дисциплинам учебного плана. Вопросы, которые включаются в программу государственного экзамена, охватывают содержание основных учебных дисциплин базовой и вариативной части блока Дисциплины (модули) учебного плана бакалавров по направлению подготовки *44.03.05*Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль Информатика и математика), реализуемых в рамках основной образовательной программы: «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры», «Численные методы», «Теоретические основы информатики», «Компьютерное моделирование», «Архитектура компьютера», «Программирование», «Информационные системы», «Базы данных», «Математика», «Методика обучения информатике», «Методика обучения математике».

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам (билет состоит из трех вопросов). В ходе проведения итогового государственного экзамена проверяется теоретическая и практическая подготовка обучающихся, уровень сформированности их профессиональных компетенций.

При ответе на вопросы экзаменационного билета студент демонстрирует способности соотносить знания основ теоретических дисциплин с умением включать их в контекст будущей профессиональной деятельности при решении практических задач; способности к проектированию, структурированию, реализации и мониторингу процесса обучения, воспитания и развития учащихся в условиях современной образовательной среды, навыки использования современных информационных образовательных технологий в профессиональной деятельности.

**2. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

**Дисциплина «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры»**

Группы, кольца, идеалы, фактор-кольца. Определение бинарной алгебраической операции. Алгебраические структуры с одной бинарной операцией. Понятие группы. Примеры и свойства групп. Подгруппы. Нормальные подгруппы и факторгруппы. Гомоморфизмы групп. Изоморфизмы. Алгебраические структуры с двумя бинарными алгебраическими операциями. Понятие кольца. Примеры и свойства колец. Подкольца. Идеалы кольца. Фактор-кольца. Понятие поля. Числовые поля.

Кольцо целых чисел. Теория делимости в кольце целых чисел. Кольцо целых чисел. Отношение делимости, его простейшие свойства. Теорема о делении с остатком. Кольцо классов вычетов. НОД, НОК: Алгоритм Евклида и теорема Ламе; расширенный алгоритм Евклида; Алгоритм Евклида и цепные дроби. Простые числа. Разложение целых чисел на множители; разложение больших целых чисел на множители. Точные вычисления, использующие модулярную арифметику. Представление больших целых чисел в памяти компьютера. Извлечение корней из больших целых чисел. Проверка свойств больших целых чисел.

Кольцо многочленов от одной переменной. Теория делимости. Построение кольца многочленов над полем. Отношение делимости многочленов. Теорема о делении с остатком. Деление на двучлен, схема Горнера, формула Тейлора. Корни многочлена, теорема Безу. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида и его следствия. Взаимно простые многочлены. Приводимые и неприводимые многочлены. Разложение на неприводимые множители, единственность разложения. Понятие о многочленах от нескольких переменных.

Алгебраические методы в теории кодирования и защиты информации. Криптология. Два семейства кодов. Модель системы связи. Понятие кодирования. Скорость передачи информации кода. Определение (n,k)-кода. Вектор ошибок. Расстояние Хэмминга. Вес Хэмминга. Лемма об исправлении ошибок. Кодовое расстояние двоичного кода. Теорема о кодовом расстоянии. Теорема (верхняя граница Хэмминга числа кодовых слов). Код с одной проверкой на чётность. Проверочные уравнения. Проверочная матрица. Порождающая матрица. Упорядоченный код. Теорема о проверочной матрице. Теорема о минимальном весе. Синдром вектора. Нахождение ошибки в сообщении, используя код Хэмминга с проверочной матрицей.

БЧХ-коды. Принцип построения циклических кодов. Матричное представление циклических кодов. Нахождение порождающей матрицы. Получение разрешённых кодовых комбинаций. Матричное представление циклических кодов. Выбор образующего полинома. Обнаружение и исправление ошибочной цифры. Алгоритмы символьных преобразований

Поля. Расширения полей. Алгебраические и конечные расширения. Определение алгебраических и трансцендентных чисел над полем. Конечные расширения поля. Конечные поля.

**Дисциплина «Численные методы»**

Элементарная теория погрешностей. Точные и приближённые числа. Источники погрешностей. Классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Значащая цифра числа. Верная значащая цифра. Округление чисел. Погрешность арифметических действий. Погрешности степени и корня. Правила подсчёта цифр.

Интерполирование и экстраполирование. Постановка задачи интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа и оценка его погрешности. Конечные разности. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона для равноотстоящих узлов и оценка их погрешности. Линейное интерполирование. Разделённые разности. Интерполяционная формула Ньютона для неравноотстоящих узлов интерполяции. Обратное интерполирование. Интерполирование сплайн-функциями.

Численное интегрирование и дифференцирование. Простейшие квадратурные формулы (формула прямоугольников, формула Симпсона, формула Ньютона-Котеса, метод неопределенных коэффициентов, формула трапеций, квадратурная формула Гаусса). Приближённое дифференцирование, основанное на интерполяционных формулах Лагранжа. Неустранимая погрешность формул численного дифференцирования.

Методы решения нелинейных уравнений. Отделение корней. Уточнение корней (метод проб). Метод хорд. Метод Ньютона (метод касательных). Метод итераций (метод последовательных приближений). Определение числа действительных корней алгебраического уравнения. Нахождение области существования корней алгебраического уравнения.

Методы решения систем линейных уравнений. Матричная форма записи линейных уравнений. Решение матричных уравнений. Формулы Крамера для решения системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Решение системы линейных уравнений методом главных элементов. Переопределенная система линейных уравнений. Понятие об определении параметров функциональной зависимости. Решение системы линейных уравнений методом квадратного корня. Решение системы линейных уравнений с использованием схемы Халецкого. Приближённые методы решения систем линейных уравнений. Метод итераций и оценка его погрешности. Метод Зейделя и оценка его погрешности. Условия сходимости.

Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона. Метод итераций.

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференци-альных уравнений. Метод последовательных приближений (метод Пикара). Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутта. Многошаговые методы. Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных, начальные и краевые условия.

**Дисциплина «Теоретические основы информатики»**

Введение в теоретические основы информатики. Предмет информатики. Структура современной информатики. Место информатики в системе наук.

Теория информации. Понятие информации. Виды и свойства информации. Информационные процессы. Непрерывная и дискретная формы представления информации. Количество и единицы измерения информации (вероятностный и объемный подходы). Принципы получения, хранения, обработки и использования информации. ЭВМ как универсальное средство обработки информации.

Теория кодирования. Кодирование и декодирование информации. Абстрактный алфавит. Теоремы Шеннона. Виды кодирования. Международные системы байтового кодирования. Оптимальные коды.

Теория алгоритмов. Понятие алгоритма, его основные свойства. Исполнитель алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Математические модели понятия «алгоритм». Рекурсия и итерация. Понятие сложности алгоритма. Асимптотическая сложность алгоритма. Реально выполнимые алгоритмы. Полиномиальные алгоритмы. Совпадение классов полиномиальных и реально выполнимых алгоритмов. Основные методы разработки эффективных алгоритмов (метод балансировки, динамическое программирование, изменение представления данных). Исчерпывающий поиск. Сложность задачи. Верхние и нижние оценки. Понятие трудной задачи. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. Понятие жадного алгоритма. Матроиды. Теорема Радо-Эдмондса. Приближенные комбинаторные алгоритмы, оценка их точности. Апроксимируемость трудных задач.

Теория автоматов. Общие сведения о цифровых автоматах. Классификация и характеристики автоматов. Автоматы абстрактные и структурные. Автоматы комбинационного действия и автоматы с памятью. Автоматы Мили и Мура. Недетерминированные автоматы. Направление использования моделей конечных цифровых автоматов. Основные понятия формальных языков и грамматик и их классификация по Хомскому. Регулярные языки и автоматные грамматики. Автоматы распознаватели и преобразователи. Машины Тьюринга, магазинные автоматы, конечные автоматы. Автоматы как язык описания законов взаимодействия сложных систем, коллективы автоматов. Сеть Петри как средство моделирования автоматов.

Теория распознавания. Общая характеристика задач распознавания и их типы. Проблема распознавания. Постановка задачи распознавания. Общая характеристика задач распознавания и их типы. Математическая теория распознавания образов. Алгебраический подход к задаче распознавания. Геометрические процедуры распознавания. Линейные разделяющие функции и поверхности решений. Процедуры коррекции ошибок. Выявление кластеров. Комбинаторно-логические процедуры распознавания.

Моделирование. Моделирование как основной метод научного познания. Различные виды моделей.

**Дисциплина «Компьютерное моделирование»**

Методология моделирования. Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Виды моделирования в естественных и технических науках. Виды моделей: натурные, воображаемые, информационные. Назначение моделей. Цели моделирования. Основные этапы моделирования.

Системный подход к моделированию. Системный подход в научных исследованиях. Объекты и их связи. Понятие системы. Основные характеристики систем. Подсистемы. Виды систем. Системы управления, ее структура. Системный подход к построению информационных моделей. Основные структуры в информационном моделировании.

Классификация моделей. Основы классификации объектов. Различные подходы к классификации моделей. Различные классификации моделей: натурные и абстрактные модели Компьютерная модель. Абстрактные модели и их классификация. Вербальные модели. Виды информационных моделей. Примеры информационных моделей. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами.

Формы представления моделей. Формализация. Оценка моделей. Основной тезис формализации. Виды формализации различных типов ин-формации: шаблон, формулы, таблица, граф, другие формы. Место формализации в постановке задачи. Анализ и интерпретация модели. Требования, предъявляемые к модели. Количественные и качественные оценки моделей.

Компьютерные математические модели. Понятия «математическая модель» и «математическое моделирование». Различные подходы к классификации математических моделей. Компьютерные модели. Имитационное моделирование. Численный (вычислительный) эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Вычислительный эксперимент: основные этапы, реализация при решении задач на компьютере, погрешности, возникающие на различных этапах.

Статические модели в различных предметных областях и их компьютерная реализация. Геометрическое моделирование. Моделирование физических процессов. Балансовые модели в экономике: модель Леонтьева. Модель международной торговли. Алгоритмы реализации в различных программных средах (Mathcad, Excel, другие средства).

Оптимизационные модели и задачи управления, их компьютерная реализация. Дескриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели. Модель задачи линейного программирования (ЗЛП). Геометрическая интерпретация ЗЛП. Задача о распределении ресурсов, задача о диете. Двойственные задачи. Методы решения ЗЛП: определение начального плана, симплекс-метод, двойственный симплекс-метод. Модель транспортной задачи: особенности, характеристика методов решения. Методы определения начального плана, метод потенциалов. Задача о назначениях. Венгерский метод. Сетевые модели. Задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Компьютерная реализация построенных моделей в различных программных средах (Mathcad, Excel).

Динамические модели в различных предметных областях и их компьютерная реализация. Дифференциальные уравнения как динамические модели реальных процессов. Модели в физике, биологии, экологии, химии: колебательные процессы в физике и экономике, нелинейная модель популяции, модель соперничества Лотки-Вольтерра, модель протекания химической реакции. Моделирование динамических систем. Особенности моделирования трудно формализуемых объектов. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем. Компьютерная реализация построенных моделей в различных программных средах (Mathcad, Derive, Maple).

Вероятностные (стохастические) модели и их компьютерная реализация. Моделирование стохастических систем: описательная статистика, регрессионные модели, временные ряды. Методы статистической обработки результатов эксперимента. Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Моделирование систем массового обслуживания. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению. Компьютерная обработка данных в пакете Mathcad и в среде Excel.

Использование компьютерного моделирования в учебном процессе. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Учебные компьютерные модели. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области). Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.

**Дисциплина «Архитектура компьютера»**

История развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ и их классификация. Принципы построения ЭВМ (принципы фон Неймана). Канальная и шинная системотехника. Современные тенденции развития архитектуры ЭВМ.

Информационно-логические основы вычислительной техники. Представление информации в ЭВМ. Системы счисления, используемые в вычислительной технике. Двоичная арифметика.

Представление в компьютере целых и вещественных чисел. Кодирование текстовой информации. Кодирование звуковой и графической информации.

Выполнение арифметических операций в ЭВМ. Машинные коды чисел. Машинная арифметика Арифметические действия с целыми и вещественными числами, представленными в машинных кодах.

Обобщенная структура и принципы организации ЭВМ. Обобщенная структура компьютера. Обобщенная структура компьютера. Основные компоненты компьютера и их назначение. Взаимодействие компонентов компьютера. Основной алгоритм работы процессора. Машинные команды (понятие и структура, способы адресации) и программы. Основной алгоритм работы процессора. Программирование на языках низкого уровня. Схемы организации ввода-вывода. Схемы организации ввода-вывода: программируемый ввод-вывод с активным ожиданием, использование прерываний, прямой доступ к памяти.

Центральные устройства ЭВМ. Микропроцессор. Определение микропроцессора, структура типового микропроцессора. Основные характеристики микропроцессоров. Принципы работы современных микропроцессоров. Защищенные режим работы микропроцессора как средство аппаратной реализации многозадачности. Внутренняя память ЭВМ. Иерархическая организация памяти ЭВМ. Виды внутренней памяти. Виды и принципы работы СОЗУ. Структура, принципы работы и оценка эффективности КЭШ. Виды основной памяти. Физическая и логическая организация памяти. Модули памяти: их типы и характеристики.

Системные интерфейсы. Виды и характеристики системных интерфейсов. Основные компоненты компьютера, расположенные на материнской плате. Основные характеристики материнских плат.

Внешние (периферийные) устройства компьютера. Управление внешними устройствами, интерфейсы внешних (периферийных) устройств. Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера. Понятие и состав интерфейса внешнего устройства, классификация интерфейсов внешних устройств. Базовая система ввода/вывода. Внешние запоминающие устройства. Внешние запоминающие устройства (ВЗУ). Классификация ВЗУ. Структура, принципы работы и характеристики магнитных, магнито-оптических, оптических и полупроводниковых ВЗУ. Устройства вывода информации. Основные устройства вывода информации: монитор и принтер. Понятие видеосистемы, состав видеосистемы. Принципы работы монитора на базе электронно-лучевой трубки, жидкокристаллического монитора. Понятия пикселя, растра, разрешающей способности экрана Основные характеристики мониторов. Назначение и основные компоненты видеоадаптеров. Текстовый и графический режимы работы видеоадаптеров. Видеопамять компьютера: понятие видеопамяти, страница видеопамяти компьютера, битовая глубина. Принтеры: назначение принтеров, классификация принтеров, принципы работы и основные характеристики матричных, струйных и лазерных принтеров. Устройства ввода информации. Основные устройства ввода информации: клавиатура и манипулятор «мышь». Назначение клавиатуры, принцип работы и характеристики клавиатуры. Назначение манипулятора «мышь», классификация манипуляторов «мышь», принципы функционирования и характеристики механической, оптико-механической и оптической мыши. Сканеры: назначение и принципы функционирования сканеров, разновидности сканеров.

**Дисциплина «Программирование»**

Алгоритмы и программы. Понятие алгоритма и его основные свойства. Способы представления алгоритмов. Понятие программы. Назначение и сущность процедуры трансляции. Тестирование и отладка программ.

Классификация языков программирования. Парадигмы программирования. Программирование. Языки и системы программирования. Классификация языков программирования. Парадигмы программирования. Объектно-ориентированное, структурное и модульное программирование.

Объектно-ориентированное программирование. Понятие объекта. Описание объекта. Доступ к свойствам и методам объ-екта. Программирование с использованием объектов. Статические и динамические объекты. Статические и динамические переменные. Работа со статическими объектами. Обращение к динамическим объектам. Объектно-ориентированное программирование. Основные свойства ООП: инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Конструирование программ на основе иерархии объектов. Классы объектов. Примеры программ для работы с математическими объектами: комплексными числами, векторами, матрицами.

Структура программы языка Pascal. Служебные слова и предопределенные имена языка. Идентификаторы программных объектов. Общая структура программы.

Типы данных языка Pascal. Данные: константы и переменные. Понятие типа данных. Классификация типов данных языка Pascal.

Выражения в языке Pascal. Выражения: правила построения, определение типа результата. Оператор присваивания. Процедуры элементарного ввода-вывода.

Программирование ветвлений. Понятие ветвления, построение алгоритмов с ветвлениями, средства реализации ветвлений: условный оператор и оператор выбора.

Программирование циклов. Понятие цикла, виды циклов, построение алгоритмов с циклическими участками, реализация циклических алгоритмов.

Программирование с использованием подпрограмм. Понятие подпрограммы. Цели использования подпрограмм. Виды под-программ. Описание и вызов подпрограмм. Параметры подпрограмм. Понятие рекурсии. Прямая и косвенная рекурсия. Сравнение рекурсивных и нерекурсивных алгоритмов. Понятие, основные принципы и технология структурного программирования. Модульное программирование.

Строки. Строки: описание строк, инициализация строк, сравнение строк, доступ к элементам строки, основные процедуры и функции для обработки строк. Алгоритмы поиска подстроки в строке.

Массивы. Массивы: понятие массива, описание массивов, типовые операции с массивами. Алгоритмы поиска и сортировки в регулярном типе данных: задачи поиска и сортировки; классификация алгоритмов поиска и сортировки; критерии оценки алгоритмов поиска и сортировки; примеры алгоритмов поиска в упорядоченном и неупорядоченном наборе данных; примеры алгоритмов внешней и внутренней сортировки.

Записи. Записи: определение записей, поля записей и доступ к ним, вариантные записи, примеры применения записей.

Файлы. Файлы: понятие файлового типа данных; виды файлов: текстовые, типизированные и нетипизированные файлы; стандартные процедуры и функции для работы с файлами, примеры применения файлов.

Множества. Множества: понятие множества, объявление и построение множества; операции над множествами (объединение, пересечение и разность); сравнение множеств; проверка принадлежности множеству; примеры применения множеств.

Динамические переменные. Понятие динамической переменной. Описание и доступ.

Списки. Линейные списки: структура, элементарные операции. Двусвязные спис-ки.

Стеки и очереди. Понятия стек, очередь. Основные операции.

Системы быстрой разработки приложений. Понятие, состав и основные возможности систем быстрой разработки приложений (Rapid Application Development –RAD).

Технология создания Windows-приложений. Технологии визуального проектирования и событийного программирования. Понятие проекта, состав проекта. Основные операции при работе с проектами. Разработка Windows-приложений: создание интерфейса и задание логики функционирования приложения. Интерфейсные объекты: управляющие элементы, окна, диалоги. События и сообщения. Механизмы передачи и обработки сообщений.

**Дисциплина «Информационные системы»**

1. Понятие информационной системы в широком и узком смысле. Задачи и функции информационных систем. Факторы, влияющие на развитие информационных систем. Предметная область информационных систем. Классификация информационных систем. Жизненный цикл информационных систем. Основные составляющие ин-формационных систем.

2. Модели данных. Последовательность создания информационной модели данных. Факто-графические модели данных: общая характеристика, классификация (реляционная, иерархическая, сетевая). Представление данных в памяти ЭВМ.

3. Проектирование баз данных. Цели проектирования базы данных. Избыточность данных. Аномалии обновления и удаления. Проектирование баз данных на логическом уровне: метод нормальных форм и метод ER-диаграмм. Автоматизации процесса проектирования структуры базы данных. Проектирование баз данных на физическом уровне.

4. Программные средства реализации фактографических баз данных. Обзор возможностей и особенностей современных СУБД. Администрирование баз данных. Словарь данных. Методы хранения и доступа к данным.

5. Средства реализации программных компонентов фактографических информационных систем. Обзор программных средств реализации интерфейса, логики диалога и прикладной логики фактографических информационных систем. Разработка программных компонентов информационных систем средствами Borland Delphi. Начальные сведения о Delphi. Назначение и состав окон. Настройка редактора кода. Настройка оболочки. Проекты. Основные операции при работе с проектами. Технология разработки приложения. Тестирование и отладка программ. Основы языка программирования Delphi. Язык программирования Delphi. Типы данных. Процедуры и функции. Встроенные процедуры. Возврат значений через параметры. Методы объектов. Наследование объектов. Работа с компонентами. Основная форма и ее свойства. Событийная мо-дель Windows. События главной формы. Палитра компонентов. Палитра компонентов Standard. Кнопка. Надпись. Однострочное окно редактирования. Многострочное окно редактирования. Объект TStrings: свойства и методы.

Флажок. Группировка объектов. Группа радиокнопок. Список выбора. Выпадающий комбинированный список выбора. Основные приемы программирования. Сообщения. Виды сообщений. Способы формирования и обработки сообщений. Приведение типов. Обмен данными между формами. Работа с файлами. Способы организации файлового ввода-вывода. Компоненты для организации диалогов по открытию и сохранению файла. Дополнительные компоненты Delphi. Дополнительные кнопки (TSpeedButton и TBitButton). Маскировочная строка ввода. Выпадающий список выбора даты. Сетки. Создание списка изображений. Создание меню. Создание панели инструментов. Создание вкладок. Компонент TChart для создания диаграмм и графиков. Разработка приложений баз данных средствами Borland Delphi. Технологии доступа к БД из Delphi-приложений. Стандартные компоненты Delphi, необходимые для создания приложений для работы с реляционными БД. Разработка приложений для просмотра и редактирования БД. Выборка данных и отображение ее результатов. Создание отчетов. Организация связи приложения с многотабличной БД. Обеспечение целостности данных при редактировании. Выборка данных из многотабличной реляционной БД.

**Дисциплина «Базы данных»**

Введение в базы данных. Основные понятия теории баз данных: база данных, банк данных (система баз данных), система управления базой данных, приложение базы данных, администратор банка данных. Компоненты банка данных. Трехуровневая архитектура систем баз данных.

Эволюция и характеристика концепций обработки данных. Жизненный цикл БД. Основные классы задач, решаемых с использованием баз данных: обработка данных, управление деятельностью (процессами), поиск информации. Типология БД: фактографические, документальные.

Физическая организация баз данных. в вычислительных системах. Типы данных и их представление в компьютере. Сохранение данных во внешней памяти. Файловая система. Файловые структуры, используемые для хранения и организации доступа к БД: файлы с последовательным, прямым, индексным доступом, инвертированные списки, цепочки. Схемы размещения записей: последовательная, страничная, с учетом частоты использования и т.д. Методы доступа к записям. Способы адресации. Использование индексов. Двоичный поиск. Стратегии обновления данных. Оценка эффективности использования пространства и времени доступа.

Логическая организация баз данных. Элементы базы данных. Объекты и атрибуты. Записи. Типы связей. Первичный и внешний индексы. Модели данных: реляционная, иерархическая, сетевая, объектно-ориентированная.

Реляционные базы данных. Реляционная модель данных. Реляционные объекты данных. Отношения, свойства отношений. Ограничения целостности в реляционной модели данных.

Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Реляционная алгебра. Теоретико-множественные операции. Специальные операции. Алгоритм операции деления. Основные операции реляционного исчисления при обработке данных.

Проектирование реляционных БД методом нормальных форм. Аномалии. Нормализация отношений.

Функциональные зависимости. Первая нормальная форма. Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда. Четвертая нормальная форма. Пятая нормальная форма (нормальная форма проекции-соединения).

Инфологическое (семантическое) моделирование предметной области. Модель «сущность-связь». Проектирование базы данных методом ER-диаграмм. Примеры. Алгоритм перехода от модели «сущность-связь» к реляционной модели.

Структурированный язык запросов SQL. Основы языка SQL. Назначение языка SQL. Терминология. Операторы SQL. Манипулирование данными. Простые операторы. Сортировка результатов (конструкция ORDER BY). Использование агрегирующих функций языка SQL. Группирование результатов (конструкция GROUP BY). Запросы к многотабличным БД. Типы данных языка SQL, определенные ISO. Идентификаторы языка SQL. Скалярные типы данных. Поддержка целостности данных. Ограничения для доменов. Целостность сущностей. Ссылочная целостность. Оператор CREATE TABLE. Модификация определения таблицы (оператор ALTER TABLE). Удаление таблиц (оператор DROP TABLE). Создание индекса (оператор CREATE INDEX). Удаление индекса (оператор DROP INDEX). Запросы на удаление данных. Запросы на добавление данных. Запросы на изменение данных. Запросы на создание таблиц.

Системы управления базами данных. Модели организации доступа к БД. Классификация фактографических баз данных по способу доступа. Локальные, сетевые и распределенные базы данных. Обработка распределенных данных и запросов. Архитектура «файл-сервер», «клиент-сервер», модели сервера баз данных. Многопотоковые и многосерверные архитектуры. Типы параллелизма при обработке запросов. Модель сервера приложений. Понятие целостности базы данных. Условия целостности. Обработка транзакций. Модель ANSI/ISO. Откат и восстановление. Параллельное выполнение транзакций. Захваты и блокировки.

Проблема управления складами данных: создания, хранение, сжатие больших информационных массивов. Информационные хранилища.

СУБД Microsoft Access. Система управления базами данных Microsoft Access. Интерфейс. Основные объекты. Типы данных. Создание БД, ввод и редактирование данных. Выбор структур таблиц и обоснование данного выбора. Наложение условий целостности. Определение ключей. Внешний ключ. Определение полей. Ограничения, налагаемые на поля. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы. Ввод и редактирование данных в режиме формы. Извлечение информации из БД. Организация запросов к БД. Язык QBE. Использование средств QBE для создания запросов на выборку. Задание критериев отбора. Создание многотабличных запросов. Создание вычислимых полей. Групповые операции. Создание запросов на изменение БД. Создание запросов на языке SQL. Встроенный компилятор SQL. Разработка отчетов. Создание отчета при помощи мастера. Режимы работы с отчетами. Структура отчета

**Дисциплина «Математика»**

Комплексные числа: формы записи, действия и их свойства, извлечение корня. Функции комплексного аргумента: определение, графическая интерпретация, аналитичность, восстановление функции по вещественной или мнимой части.

Линейные пространства: линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства, базис и размерность линейного пространства.

Системы линейных уравнений: классификация по числу решений, теорема Кронекера-Капелли, теорема о количестве решений линейной системы, методы решения линейных систем.

Полиномы над числовым полем. Неприводимые полиномы над полем.

Теорема о делении с остатком в кольце, НОД и НОК, алгоритм Евклида.

Прямая на плоскости и в пространстве: способы задания, взаимное расположение, расстояния и углы.

Кривые и поверхности второго порядка: определения, различные типы, классификация кривых второго порядка.

Предел последовательности и функции: определение, графические интерпретации, основные свойства, неопределенности и приемы их раскрытия. Непрерывность функции в точке и на промежутке.

Производная функции одного вещественного аргумента: определение, геометрический смысл, правила дифференцирования, производные основных элементарных функций, понятие дифференцируемости функции в точке.

Исследование свойств функции одного вещественного аргумента с помощью производной первого и второго порядков.

Неопределенный интеграл: определение, свойства, методы интегрирования.

Определение и свойства определенного интеграла, его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница

Числовые ряды: определение, понятие сходимости, исследование на сходимость.

Степенные ряды: определение, круг сходимости. Разложение функции в степенной ряд.

Функции нескольких переменных: определение, частные производные и их геометрический смысл, исследование функции на экстремумы.

Дифференциальные уравнения: определение, типы уравнений первого и второго порядков и методы их решения.

Случайные события: алгебра событий, определения вероятности события, основные теоремы теории случайных событий.

Случайные величины: дискретные и непрерывные случайные величины, числовые характеристики, виды распределения.

Алгебра высказываний: пропозициональные функции, теорема о функциональной полноте языка алгебры высказываний, совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.

Понятие алгоритма в терминах частично рекурсивных функций.

**Дисциплина «Методика обучения информатике»**

Теоретические основы методики обучения информатике. Информатика как наука. Понятие вычислительного эксперимента и учебного вычислительного эксперимента. Дидактические модели и их проектирование. Типы систем педагогической деятельности. Методическая система обучения и учебный предмет. Проектирование методических систем обучения. Функционирование методической системы обучения.

Общая метода обучения информатике. Методика обучения конкретному учебному предмету: определение понятия. Отбор содержания обучения информатике. Задачи и упражнения в обучении информатике. Задачи по информатике как средство обучения. Специальные методы обучения информатике. Характеристика и классификация методов обучения. Метод демонстрационных примеров. Программирование как метод обучения информатике. Метод целесообразно подобранных задач в обучении информатике.

Урок как основная форма организации учебного процесса в школе. Аспекты цели урока. Типология уроков.

Типология средств обучения. Компьютер как средство обучения. Программное обеспечение как средство обучения.

Концепция школьной информатики. Обзор существующих концепций школьного курса информатики. Цели школьной учебной дисциплины информатика. Обучение информатике младших школьников. Концепция дифференцированного подхода к обучению в школьном курсе информатики.

Специальная методика обучения информатике. Содержание раздела «Обучение алгоритмизации». Алгоритмическая культура, понятие "алгоритма" и обучение алгоритмизации Обучение известным алгоритмам и их использованию. Обучение классическим алгоритмам. Обучение построению (открытию алгоритмов). Цели, содержание, методы, формы и средства обучения алгоритмизации. Содержание раздела «Обучение программированию». Классификация языков программирования. Структурированные типы данных. Содержание, методы, формы и средства обучения программированию. Содержание раздела «Обучение решению задач с помощью компьютера». Концепция обучения решению задач с помощью компьютера. Содержание, методы, формы и средства обучения решению задач на компьютере. Содержание раздела “Обучение архитектуре компьютера”. Основные понятия раздела "Архитектура компьютера" и четыре уровня ее изучения. Изучение архитектуры компьютера посредством программирования на языках низкого уровня. Содержание, методы, формы и средства обучения архитектуре компьютера. Содержание раздела «Обучение новым информационным технологиям». Концепция обучения новым информационным технологиям. Онтологическое определение науки информатики и понятие новых информационных технологий. Классификация новых информационных технологий. Содержание, методы, формы и средства обучения новым информационным технологиям. Содержание раздела «Обучение компьютерной математике». Содержание, методы, формы и средства обучения компьютерной математике. Обучение предварительным математическим сведениям (теория множеств, отношения, отображения, алгебраические операции). Элементы семиотики. Слова. Элементы математической логики. Элементы теории алгоритмов (основные вычислительные модели: машина Поста, машина Тьюринга, алгорифмы Маркова).

**Дисциплина «Методика обучения математике»**

Цели, методы, дидактические принципы обучения математике, основные содержательно-методические линии школьного курса математики.

Математические понятия: объем, содержание, термин, способы определения, классификация.

Методика формирования математических понятий.

Математические суждения и умозаключения: аксиомы и теоремы.

Понятие доказательства в математике, приемы прямого и косвенного доказательства.

Обучение доказательству: постановка математической задачи, цели и уровни обучения доказательству.

Изучение теорем в школьном курсе геометрии: логико-дидактический анализ теоремы.

Методика обучения доказательствам, этапы работы с теоремой.

Методы решения сюжетных задач.

Алгоритм и методика их изучения в курсе математики.

Изучение числовых систем в курсе математики.

Уравнения в курсе математики: понятие уравнения, основные приемы решения уравнений, типология уравнений.

Линия тождественных преобразований в курсе математики. Равносильные преобразования.

Функциональная линия: виды отображений курса математики, операции над отображениями, класс элементарных функций.

Способы введения тригонометрических функций в математике. Тригонометрические тождества.

Понятие обратной функции. Введение обратных тригонометрических функций.

Тригонометрические уравнения и неравенства в курсе математики: классификация, приемы решения.

Элементы математического анализа в курсе математики: цели изучения темы, уровни обоснования фактов.

Производная в курсе алгебры и начал анализа: работа над понятием производной, схема исследования свойств функций с помощью производной.

Первообразная и интеграл в курсе алгебры и начал анализа: работа над понятиями и их применением для решения задач.

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

1. Понятие кольца. Свойства и виды колец. Понятие поля. Подкольца и подполя. Теорема о наименьшем подкольце с единицей. Теорема о наименьшем подполе.
2. Алгоритм Евклида. Теорема Ламе. Расширенный алгоритм Евклида. Пример применения расширенного алгоритма Евклида.
3. Простые числа. Теорема о единственности неприводимого разложения. Теорема Евклида. Функция Эйлера (две формы записи). Решето Эратосфена.
4. Целые числа по модулю m. Свойства. Теорема о существовании мультипликативного обратного. Вычисление мультипликативных обратных.
5. Полиномы. Деление с остатком. Теорема о делении с остатком. Свойства делимости полиномов. НОД полиномов. Свойства НОД.
6. Неприводимые полиномы над числовым полем. Лемма о приводимости полинома. Свойства неприводимых полиномов. Теорема о разложении на неприводимые множители над P.
7. Погрешности. Источники погрешностей. Классификация погрешностей. Погрешности арифметических действий. Правила подсчета цифр.
8. Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла: формулы левых и правых прямоугольников.
9. Постановка задачи интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Оценка погрешности интерполяционного многочлена.
10. Отделение корней. Уточнение корней (комбинированный метод хорд и касательных).
11. Решение системы линейных уравнений методом итераций. Условие сходимости итерационного процесса. Оценка погрешности.
12. Машина Поста-Успенского. Элементы машины и их характеристики. Функционирование машины Поста-Успенского.
13. Модель машины Тьюринга. Элементы модели и их характеристики.
14. Нормальные алгорифмы Маркова. Нормальный алгорифм в алфавите и над алфавитом.
15. Машина с неограниченными регистрами. Структура и функционирование.
16. Информация. Свойства информации. Виды информации. Определение понятия количества информации: вероятностный и объемный подходы.
17. Понятия «модель» и «моделирование». Виды моделей.
18. Понятие моделирования. Цели моделирования. Аспекты моделирования.
19. Понятие моделирования. Классификация моделей. Этапы моделирования.
20. Простые и сложные проценты. Погашение кредита и балансовое уравнение.
21. Балансовые экономико-математические модели. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева).
22. Балансовые экономико-математические модели. Экономико-математическая модель международной торговли (линейная модель обмена)
23. Компьютерное моделирование решения физических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям первого порядка.
24. Компьютерное моделирование решения задач на нахождение семейства кривых.
25. Обобщенная структура ЭВМ: основные компоненты и их краткая характеристика. Взаимодействие компонентов ЭВМ. Принципы построения ЭВМ.
26. Процессор: основные компоненты процессора и их назначение; основной алгоритм работы процессора.
27. Иерархическая организация памяти компьютера.
28. Схемы организации ввода-вывода: программируемый ввод-вывод с активным ожиданием, ввод-вывод по прерываниям, прямой доступ к памяти.
29. Оптимизация выполнения команд: конвейеризация, суперскалярность, кэширование.
30. Защищенный режим работы процессора как основа аппаратной реализации многозадачности.
31. Интерфейсы: понятия интерфейс, контроллер, адаптер. Классификация интерфейсов. Примеры системных интерфейсов и интерфейсов периферийных устройств.
32. Алгоритмы и программы: понятие алгоритма, основные свойства алгоритмов, способы записи алгоритмов, понятие программы.
33. Данные: виды и типы данных.
34. Базовые алгоритмические конструкции.
35. Программирование с использованием подпрограмм.
36. Структурные типы данных.
37. Алгоритмы поиска в регулярном типе данных.
38. Алгоритмы сортировки в регулярном типе данных.
39. Тестирование и отладка программ: понятие тестирования и отладки, виды ошибок, правила тестирования алгоритмов и программ, основные приемы отладки.
40. Понятие информационной системы, основные компоненты информационных систем, цели внедрения информационных систем.
41. Жизненный цикл информационных систем.
42. Классификация информационных систем по классу решаемых задач.
43. Классификация информационных систем по типу хранилища данных.
44. Архитектура информационных систем: локальная, файл-сервер, клиент-сервер, многоуровневая.
45. Виды и технологии доступа к внешним данным.
46. Основные понятия теории баз данных.
47. Документальные и фактографические базы данных.
48. Теоретико-графовые модели данных.
49. Реляционная модель данных.
50. Связывание отношений в реляционной модели данных. Типы связей. Параметры связей.
51. Индексирование данных.
52. Языки манипулирования данными.
53. СУБД: понятие, классификация, основные функции, состав.
54. Объекты СУБД MS Access.
55. СУБД MySQL.
56. Комплексные числа: формы записи, действия и их свойства, извлечение корня. Функции комплексного аргумента: определение, графическая интерпретация, аналитичность, восстановление функции по вещественной или мнимой части. Найдите значение функции  в точке .
57. Линейные пространства: линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства, базис и размерность линейного пространства. Найдите ранг матрицы .
58. Системы линейных уравнений: классификация по числу решений, теорема Кронекера-Капелли, теорема о количестве решений линейной системы, методы решения линейных систем. Найдите общее и два частных решения системы уравнений .
59. Полиномы над числовым полем. Неприводимые полиномы над полем. Разложите на неприводимые над полем комплексных чисел множители полином .
60. Теорема о делении с остатком в кольце, НОД и НОК, алгоритм Евклида. Найдите наибольший общий делитель чисел 112 и 32.
61. Прямая на плоскости и в пространстве: способы задания, взаимное расположение, расстояния и углы. Найдите угол между прямыми  и .
62. Кривые и поверхности второго порядка: определения, различные типы, классификация кривых второго порядка. Какое множество точек задает уравнение  на плоскости, в пространстве?
63. Предел последовательности и функции: определение, графические интерпретации, основные свойства, неопределенности и приемы их раскрытия. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Исследуйте функцию  на непрерывность.
64. Производная функции одного вещественного аргумента: определение, геометрический смысл, правила дифференцирования, производные основных элементарных функций, понятие дифференцируемости функции в точке. Найдите производную функции .
65. Исследование свойств функции одного вещественного аргумента с помощью производной первого и второго порядков. Исследуйте функцию  на выпуклость.
66. Неопределенный интеграл: определение, свойства, методы интегрирования. Найдите .
67. Определение и свойства определенного интеграла, его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычислите .
68. Числовые ряды: определение, понятие сходимости, исследование на сходимость. Исследуйте ряд  на сходимость.
69. Степенные ряды: определение, круг сходимости. Разложение функции в степенной ряд. Входит ли точка  в круг сходимости степенного ряда ?
70. Функции нескольких переменных: определение, частные производные и их геометрический смысл, исследование функции на экстремумы. Найдите точку условного экстремума функции  при условии .
71. Дифференциальные уравнения: определение, типы уравнений первого и второго порядков и методы их решения. Определите тип уравнения  и найдите какое-либо его частное решение.
72. Случайные события: алгебра событий, определения вероятности события, основные теоремы теории случайных событий. Найдите вероятность того, что при трех бросках игрального кубика ровно 2 раза выпадет 5 очков.
73. Случайные величины: дискретные и непрерывные случайные величины, числовые характеристики, виды распределения. Составьте ряд распределения и числовые характеристики числа проросших семян, если посажено 2 семени, а всхожесть составляет 90%.
74. Алгебра высказываний: пропозициональные функции, теорема о функциональной полноте языка алгебры высказываний, совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Представьте в совершенной дизъюнктивной нормальной форме .
75. Понятие алгоритма в терминах частично рекурсивных функций. Докажите вычислимость функции .
76. Основные понятия общей методики обучения информатике. Структура учебного предмета.
77. Информатика как наука и как учебный предмет.
78. Понятие вычислительного эксперимента и учебного вычислительного эксперимента.
79. Типы систем педагогической деятельности. Понятие "методическая система обучения".
80. Построение учебной дисциплины. Технология отбора содержания.
81. Задачи и упражнения в обучении информатике.
82. Специальные методы обучения информатике
83. Урок как основная форма обучения информатике.
84. Концепция школьного курса информатики.
85. Структура учебной программы по информатике. Общий подход.
86. ФГОСы общего образования по информатике. Структура и содержание.
87. Концепция дифференцированного подхода к обучению в школьном курсе информатики.
88. Рабочая программа учителя как инструмент проектирования целей, содержания и основных результатов обучения в условиях реализации ФГОС.
89. Специальная методика обучения информатике. Содержание раздела “Обучение алгоритмизации”.
90. Специальная методика обучения информатике Содержание раздела “Обучение программированию”.
91. Специальная методика обучения информатике Содержание раздела “обучение информационным технологиям”.
92. Специальная методика обучения информатике Содержание раздела “обучение решению задач на компьютере”
93. Специальная методика обучения информатике. Содержание раздела “обучение архитектуре компьютера”
94. Программирование как метод обучения информатике.
95. Метод демонстрационных примеров. Достоинства и недостатки.
96. Средства обучения информатике в средней школе: 1) компьютер, 2) программное обеспечение, 3) задачи по информатике как средство обучения.
97. Алгоритмическая культура, понятие "алгоритма" и обучение алгоритмизации. Алгоритмический язык.
98. Обучение известным алгоритмам и их использованию. Обучение классическим алгоритмам.
99. Обучение построению (открытию алгоритма).
100. Классификация языков программирования.
101. Структурированные типы данных.
102. Классификация новых информационных технологий.
103. Содержание обучения теоретическим основам информатики в школьном курсе информатики.
104. Анализ школьных учебных пособий по информатике.
105. История создания стандартов школьного образования.
106. Межпредметные связи школьного курса информатики с другими учебными предметами.
107. Системно-деятельностный подход в современном общем образовании.
108. Документы, регламентирующие обучение информатике в школе. Их статус и содержание.
109. Цели, методы, дидактические принципы обучения математике, основные содержательно-методические линии школьного курса математики.
110. Современные технологии обучения математике. Структура, технологическая карта и анализ современного урока математики в соответствии с требованиями ФГОС.
111. Математические понятия: объем, содержание, термин, способы определения, классификация, методика формирования математических понятий.
112. Математические суждения и умозаключения: аксиомы и теоремы, понятие доказательства в математике, приемы прямого и косвенного доказательства, логико-дидактический анализ теоремы.
113. Математические задачи, их роль и функции в процессе обучения. Типологии задач школьного курса математики. Сюжетные задачи: типология, этапы и обзор методов решения.
114. Изучение числовых систем в курсе математики.
115. Уравнения в курсе математики: понятие уравнения, основные приемы решения уравнений, типология уравнений.
116. Линия тождественных преобразований в курсе математики. Равносильные преобразования.
117. Функциональная линия: виды отображений курса математики, операции над отображениями, класс элементарных функций, понятие обратной функции. Методические подходы к определению понятия функции, цели и этапы изучения функций.
118. Элементы математического анализа в курсе математики: цели изучения темы, уровни обоснования фактов, работа над понятием производной, схема исследования свойств функций с помощью производной.

**4. РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩЕМУСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ И ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

При подготовке к государственному экзамену обучающийся знакомится с перечнем вопросов, вынесенных на государственный экзамен и списком рекомендуемой литературы. Для успешной сдачи государственного экзамена обучающийся должен посетить предэкзаменационную консультацию, которая проводится по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится в соответствии с утвержденным расписанием государственной итоговой аттестации. На экзамене обучающиеся получают экзаменационный билет. Каждый билет содержит 3 вопроса из фонда оценочных средств: все вопросы теоретические, при ответе на них обучающийся должен продемонстрировать умение решить практическую задачу или сделать анализ приведённого примера.

Процедура сдачи государственного экзамена включает:

* ответ обучающегося на вопросы билета;
* ответы обучающегося на дополнительные вопросы, заданные членами комиссии;
* обсуждение ответов обучающихся членами ГЭК, выставление и объявление оценок (оценки объявляются всей группе после окончания экзамена).

Устный ответ обучающегося на государственном экзамене заслушивается государственной экзаменационной комиссией. В зависимости от полноты и глубины ответа на поставленные вопросы, обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы членами государственной экзаменационной комиссии.

После заслушивания ответов на вопросы экзаменационных билетов всех обучающихся группы, комиссия принимает решение и выставляет отметки каждому обучающемуся за сдачу государственного экзамена Результаты государственного аттестационного испытания объявляются в день его проведения.

**5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

**5.1 основная литература:**

1. Боев В. Д. Компьютерное моделирование систем: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 253 с. (<https://urait.ru/bcode/492963>)
2. Гателюк О. В. Численные методы: учебное пособие для вузов / О.В. Гателюк, Ш.К. Исмаилов, Н.В. Манюкова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 140 с. (<https://urait.ru/bcode/491796>)
3. Горюшкин А. П. Абстрактная и компьютерная алгебра: учебник для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 691 с. (URL: <https://urait.ru/bcode/496814>)
4. Григорьев М. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 318 с. (<https://urait.ru/bcode/490725>)
5. Далингер В. А. Методика обучения математике. Когнитивно-визуальный подход: учебник для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 340 с. (<https://urait.ru/bcode/490914>)
6. Далингер В.А. Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся: учебник и практикум для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 460 с. (<https://urait.ru/bcode/490913>)
7. Зализняк В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений: учебник и практикум для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 356 с. (<https://urait.ru/bcode/468584>)
8. Зенков А. В. Численные методы: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 122 с. (<https://urait.ru/bcode/491582>)
9. Зыков С. В. Программирование: учебник и практикум для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 320 с. (<https://urait.ru/bcode/489754>)
10. Методика обучения математике. Практикум: учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.]; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 379 с. (<https://urait.ru/bcode/489761>)
11. Нестеров С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 230 с. (<https://urait.ru/bcode/489693>)
12. Нетёсова О.Ю. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие для вузов. – М..: Издательство Юрайт, 2022. – 178 с. (<https://urait.ru/bcode/491479>)
13. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 276 с. (<https://urait.ru/bcode/494314>)
14. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 246 с. (<https://urait.ru/bcode/494315>)
15. Программирование: математическая логика: учебное пособие для вузов / М. В. Швецкий, М. В. Демидов, А. В. Голанова, И. А. Кудрявцева. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 675 с. (<https://urait.ru/bcode/495357>)
16. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Д. В. Чистова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 258 с. (<https://urait.ru/bcode/489307>)
17. Советов Б. Я. Компьютерное моделирование систем. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 295 с. (<https://urait.ru/bcode/477510>)
18. Софронова Н. В. Теория и методика обучения информатике: учебное пособие для вузов / Н. В. Софронова, А. А. Бельчусов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 401 с. (<https://urait.ru/bcode/492641>)
19. Стасышин В. М. Базы данных: технологии доступа: учебное пособие для вузов / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 164 с. (<https://urait.ru/bcode/492177>)
20. Стружкин Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум: учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 291 с. (<https://urait.ru/bcode/490171>)
21. Стружкин Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 477 с. (<https://urait.ru/bcode/489099>)
22. Толстобров А. П. Архитектура ЭВМ: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 154 с. (<https://urait.ru/bcode/496167>)
23. Федоров Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 210 с. (<https://urait.ru/bcode/492920>)
24. Черпаков И. В. Теоретические основы информатики: учебник и практикум для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 353 с. (<https://urait.ru/bcode/487320>)
25. Черткова Е.А. Компьютерные технологии обучения: учебник для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 250 с. (URL: <https://urait.ru/bcode/491336>)
26. Численные методы: учебник и практикум для вузов / У.Г. Пирумов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 421 с. (URL: <https://urait.ru/bcode/488879>)

**5.2 дополнительная литература:**

1. Акопов А. С. Компьютерное моделирование: учебник и практикум. — М.: Издательство Юрайт, 2022. – 389 с. (<https://urait.ru/bcode/495518>)
2. Гордеев С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 310 с. (<https://urait.ru/bcode/491814>)
3. Гордеев С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 513 с. (<https://urait.ru/bcode/492938>)
4. Грекул В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 385 с. (<https://urait.ru/bcode/489918>)
5. Далингер В. А. Методика обучения математике. Практикум по решению задач: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 271 с. (<https://urait.ru/bcode/490908>)
6. Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 213 с. (<https://urait.ru/bcode/488604>)
7. Нагаева И. А. Программирование: Delphi: учебное пособие для вузов / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 302 с. (<https://urait.ru/bcode/493669>)
8. Новожилов О.П. Архитектура компьютерных систем в 2 ч. Часть 1: учебное пособие. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 276 с. (<https://urait.ru/bcode/495226>)
9. Новожилов О.П. Архитектура компьютерных систем в 2 ч. Часть 2: учебное пособие. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 246 с. (<https://urait.ru/bcode/495227>)
10. Пименов В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 111 с. (<https://urait.ru/bcode/492872>)
11. Пименов В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 107 с. (<https://urait.ru/bcode/492873>)
12. Советов Б. Я. Базы данных: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 420 с. (<https://urait.ru/bcode/488866>)
13. Сухарев А. Г. Численные методы оптимизации: учебник и практикум для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 367 с. ( <https://urait.ru/bcode/487195>)
14. Шапцев В.А. Теория информации. Теоретические основы создания информационного общества: учебное пособие для вузов / В. А. Шапцев, Ю. В. Бидуля. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 177 с. (<https://urait.ru/bcode/490739>)

**6. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
2. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)
3. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)
4. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)
6. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>